

d'après une nervure. Dans le limbe, c'est surtout le tissu palissadique qui a été le siège d'un accroissement considérable, mais dans le sens vertical seulement. Les éléments de ce tissu ont pris des dimensions tout à fait anormales ; en même temps les cellules du parenchyme inférieur se sont accrues dans le même sens, et leur forme s'est un peu rapprochée de celles des cellules palissadiques (1). Quand au bout de quelques années ces éléments eurent atteint les dimensions qu'ils ne pouvaient dépasser, ils se divisèrent, et sur certains points, là où cette division était la plus active, il se forma un tissu générateur.

La feuille de Lierre dont je viens de parler offre un exemple remarquable de l'influence de la nutrition sur la structure des tissus.

Dans la séance du 10 janvier 1879, M. Van Tieghem a fait remarquer que l'on rencontre, dans les pétioles et les nervures des feuilles des Gymnospermes et des Dicotylédones ligneuses, des formations libéro-ligneuses secondaires, questions qui ne paraissait pas avoir jusqu'alors attiré l'attention des anatomistes (2). Il reconnaissait toutefois que « le » jeu de l'assise génératrice est, dans tous les cas normaux, de courte » durée, et une fois que la feuille a acquis sa grandeur définitive, les » faisceaux ne s'y épanouissent plus. Le bois secondaire y est donc d'au- » tant plus développé que la feuille a une croissance plus lente, mais il » ne l'est pas plus dans les feuilles persistantes que dans les caduques. » Par les détails qui précèdent, on voit quelle longévité peut atteindre la zone génératrice des faisceaux foliaires, et quels développements sont capables d'acquérir, par suite d'une abondante nutrition, les assises libéro-ligneuses de ces organes.

M. Mangin, secrétaire, résume et lit en partie la communication suivante :

NOTE SUR LE PÉRICYCLE, par M. J. d'ARBAUMONT.

La théorie du péricycle, telle qu'elle a été exposée récemment par M. L. Morot (3), soulève dans mon esprit certaines objections sur le sens et la portée desquelles je désirerais être fixé. Je ne puis mieux faire,

(1) L'intensité de l'éclairage produisant, dans le tissu des feuilles de Lierre, des modifications analogues, quoique moins accentuées, à celles qui résultent de leur isolement, on est autorisé à en conclure, ainsi que je l'ai déjà fait (*Bull. de la Soc. bot. de Fr.* t. XXX, p. 112), que la lumière agit surtout dans ce cas en augmentant la nutrition.

(2) A la suite de la communication de M. Van Tieghem, j'ai signalé sommairement les résultats que m'avaient déjà fournis mes expériences sur les feuilles de Lierre détachées et enracinées, en ajoutant que je me réservais de revenir ultérieurement sur cette question.

(3) L. Morot, *Recherches sur le péricycle* (*Ann. scienc. nat. Bot.* 6^e série, t. XX).

pour atteindre ce but, que de les soumettre à mes collègues de la Société botanique.

M. L. Morot, dans les conclusions de son travail, affirme que « chez toutes les Phanérogames, il existe, à la périphérie du cylindre central de la racine, entre l'endoderme et le bord externe des faisceaux, une couche de tissu de même origine que la moelle et les rayons médullaires : le péricycle (1) ». Et plus loin, assimilant le péricycle de la tige à celui de la racine, il laisse entendre de la façon la plus claire, sans toutefois le dire formellement, que, dans ces deux organes, l'origine du péricycle est la même. Puis, confirmant cette opinion par l'étude du développement des tissus, il fait remarquer qu'« au moment où les cordons de procambium qui doivent donner naissance aux faisceaux libéro-ligneux s'organisent dans le tissu primitivement homogène du cylindre central, il subsiste toujours, entre leur bord externe et l'endoderme, une ou plusieurs assises de cellules », et que « c'est dans cette couche périphérique plus ou moins épaisse que certains éléments se différencient ultérieurement en fibres ». Ces fibres, ajoute-t-il, « n'appartiennent donc pas aux faisceaux ; elles ne sont pas libériennes » (2).

Dans ces diverses propositions, qui forment le résumé dogmatique de son travail, M. L. Morot n'a fait d'ailleurs que s'inspirer des vues sommairement exposées par M. Van Tieghem, en 1882, à propos du péricycle des Cucurbitacées. Parlant de la gaine fibreuse des plantes de cette famille qui correspond, suivant lui, aux arcs fibreux superposés aux faisceaux dans le Chêne, le Tilleul, etc., etc., le savant professeur avait affirmé, dès cette époque, que cette zone, de même que les arcs fibreux auxquels il la compare, « appartient au cylindre central dont elle occupe la périphérie », mais que « ni plus ni moins qu'eux elle ne fait partie du liber du faisceau, elle n'est libérienne ». C'est là, suivant lui, une qualification à laquelle il est temps de renoncer tout à fait (3).

Déjà M. Costantin, dans son mémoire sur les *Tiges aériennes et souterraines*, avait avancé que l'anneau fibreux des Caryophyllées « est formé par une différenciation du tissu fondamental » (4), et depuis je trouve cette même opinion formulée par M. Vuillemin dans une note insérée dans un des derniers numéros du *Bulletin de la Société botanique* (5).

(1) L. Morot, *Op. cit.* p. 298.

(2) L. Morot, *Op. cit.* p. 303 et 304.

(3) Van Tieghem, *Sur quelques points de l'anatomie des Cucurbitacées* (*Bull. Soc. bot. de France*, 1882, t. XXIX, p. 281).

(4) Costantin, *Tiges aériennes et souterraines* (*Annales des sciences naturelles*, Bot. 6^e série, t. XVI, p. 82).

(5) Vuillemin, *Sur le péricycle des Caryophyllées* (*Bull. Soc. bot. de France*, 1885, t. XXXII, p. 276).

La théorie nouvelle se borne à généraliser cette façon de voir en s'efforçant de faire considérer, dans tous les cas et chez toutes les Phanérogames qui en sont pourvues, la zone péricyclique comme un simple produit de différenciation du méristème primitif.

En est-il réellement ainsi? C'est ce que je me propose d'examiner.

Mon principal motif de doute s'appuie sur des considérations tirées de l'étude attentive du processus de formation et de développement des tissus caulinaires.

Prenons d'abord le cas de beaucoup le plus fréquent, celui où les fibres libériennes des anciens auteurs, les fibres péricycliques de M. Van Tieghem, forment un certain nombre de groupes plus ou moins volumineux superposés au liber mou des faisceaux. Je laisse de côté la couche parenchymateuse qui sépare le plus souvent ces fibres du liber mou et constitue la zone interne du péricycle, quand celui-ci est hétérogène, parce qu'elle a même origine que ces fibres, ce qui n'est contesté par personne, et que son mode d'évolution est identique.

Or, bien loin de reconnaître, avec M. Morot, que, dans le cas spécial qui nous occupe, le cercle des cordons de procambium, au moment de son apparition, laisse subsister entre son bord externe et l'endoderme une ou plusieurs assises de tissu fondamental qui doivent donner naissance au péricycle, il m'a paru que ces assises font au contraire partie, le plus souvent, de la zone continue de tissu formatif secondaire qui isole, à ce stade d'évolution de la tige, la moelle de l'écorce primaire, et dans laquelle ne tardent pas à se différencier les premiers éléments du bois, du liber mou, et, suivant moi, du péricycle lui-même. C'est en effet dans la partie externe de cette zone qu'on voit bientôt s'organiser une série de petits arcs alternativement formés d'éléments parenchymateux et fibreux, et superposés, ceux-ci aux groupes libéro-ligneux, les autres aux rayons médullaires primaires. L'ensemble de ces arcs constitue le péricycle. Quant au cambium permanent des espèces ligneuses, son apparition est beaucoup plus tardive.

Que l'origine des segments parenchymateux du cercle péricyclique — souvent d'ailleurs très difficiles à distinguer, même à l'état adulte — puisse, dans bien des cas, paraître douteuse, je le reconnais volontiers. Il y a même grande apparence que, dans nombre d'espèces, ces segments empruntent leurs éléments aux rayons médullaires primaires, c'est-à-dire au tissu conjonctif primordial, qui ne se distribue pas alors en deux cylindres concentriques complètement isolés l'un de l'autre par l'interposition d'une zone continue de tissu procambial.

Il n'en est pas de même des segments fibreux, lesquels m'ont toujours paru prendre naissance dans les groupes tissulaires, parfaitement homogènes dans le principe et bien délimités par rapport au méristème pri-

mordial, qui constituent les cordons de procambium fasciculaire. Ainsi considérées, les fibres péricycliques ne seraient qu'une portion spécialisée de la partie externe ou libérienne du faisceau.

Voilà ce que j'ai constamment observé en prenant mes sujets d'étude dans différents groupes végétaux : *Syringa vulgaris*, *Sambucus nigra*, *Hedera Helix*, *Lonicera Caprifolium*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudo-Platanus*, *Vitis vinifera*, *Ampelopsis quinquefolia*, etc., etc.

Que si mes observations sont inexactes et que certains caractères m'aient échappé, qui permettent, dans ces premières phases du développement de la tige, de rattacher sûrement et constamment les éléments du péricycle au méristème primitif, je demande à quels traits distinctifs il me sera possible de les reconnaître.

J'ai suivi le développement des mêmes régions tissulaires dans quelques espèces herbacées, telles que *Centranthus ruber* et *Phlox decussata*.

Dans la tige adulte du *Centranthus ruber*, l'écorce primaire est limitée à l'intérieur par un endoderme très reconnaissable à ses grandes cellules quadrangulaires. En dedans de l'endoderme règne une couche continue de cellules parenchymateuses très allongées (*pseudo-fibres*), fortement sclérifiées et en communication immédiate avec le liber mou des faisceaux. Ceux-ci sont séparés les uns des autres par de larges rayons médullaires à éléments également sclérifiés. Or, ces faisceaux m'ont toujours paru prendre naissance, de même que les rayons médullaires qui les isolent dans la tige adulte et que la zone de cellules sclérifiées qui les sépare de l'endoderme, dans une couche continue de tissu formatif, séparative de l'écorce et de la moelle sur tout le pourtour de la jeune tige.

L'endoderme du *Phlox decussata* est constitué par une assise de cellules tabulaires très allongées, en dedans de laquelle apparaissent trois zones concentriques, issues, par différenciation, comme chez le *Centranthus ruber*, d'une couche continue de tissu formatif, avec cette différence qu'il ne s'y forme point de rayons médullaires. La plus externe de ces zones, exclusivement formée de cellules parenchymateuses, constitue le péricycle; les deux autres comprennent les éléments du liber proprement dit et du bois.

La tige des Caryophyllées, que j'ai spécialement étudiée, au point de vue du développement, chez le *Saponaria officinalis*, est construite sur un type analogue.

Ici encore je constate l'apparition, à une courte distance du cône de végétation, d'une couche continue de tissu clair dans laquelle se différencient d'abord les éléments de deux paires de faisceaux disposés en croix; les autres faisceaux se forment ensuite, si rapprochés les uns des autres, qu'ils deviennent confluent, sans interposition de rayons médullaires.

La zone continue de tissu formatif ne laisse guère en dehors que quatre ou cinq assises de cellules qui constituent l'écorce primaire, avec un endoderme peu distinct. Ces cellules sont dès lors complètement évoluées; elles n'ont plus qu'à grandir dans toutes les directions, tandis que celles du péricycle continuent de se diviser en direction centripète. Les premiers tubes cribreux apparaissent sur le milieu de la couche continue, et les trachées à sa partie interne, faisant de fortes saillies sur la moelle.

Notons cette différence avec le *Phlox decussata*, qu'ici la couche péricyclique est beaucoup plus volumineuse, et qu'il s'y produit en outre une différenciation secondaire par suite de la formation, à sa partie externe, de plusieurs assises continues de fibres très allongées, qui ne tardent pas à se charger d'épaississements collenchymateux, comme l'a très bien observé M. Costantin, et qui apparaissent complètement sclérifiées dans la tige adulte. Quant à la partie interne de cette même couche, on sait qu'elle reste parenchymateuse, sans épaississement notable des parois cellulaires, ce qui finit par lui donner l'aspect d'un tissu conjonctif d'ordre secondaire, suivant moi, et qu'il lui arrive souvent de s'isoler du liber mou par la formation tardive d'une couche subéreuse.

Chez le *Dianthus barbatus*, la structure de la zone fibreuse est la même que dans la Saponaire, et elle se forme de la même façon en dedans de l'écorce primaire, dont elle est séparée par un endoderme formé de cellules allongées tangentielllement.

Dans le *Melandrium dioicum*, le cercle du liber mou et du bois n'est pas continu, mais interrompu à des intervalles inégaux par d'étroits rayons médullaires qui communiquent directement avec la partie interne ou parenchymateuse du péricycle. Quant à celui-ci, considéré dans son ensemble, il provient, comme ceux de la Saponaire et du *Dianthus*, de la différenciation d'une couche continue de tissu formatif spécialisé, limitée au dehors par l'écorce primaire. Je dis d'une couche continue, sous réserve des observations de M. Vuillemin, qui a montré que, chez les Caryophyllées en général, le péricycle ne présente pas toujours la même constitution dans toutes les parties de la même plante.

En résumé, chez les cinq espèces herbacées qui viennent d'être étudiées, *Centranthus ruber*, *Phlox decussata*, *Saponaria officinalis*, *Dianthus barbatus* et *Melandrium dioicum*, j'ai cru reconnaître : 1° que le péricycle est un produit de différenciation d'une zone continue de tissu formatif indépendant du méristème primordial, et dans laquelle prennent également naissance le liber mou et le bois; 2° que, si l'on ne veut pas admettre que, dans ces mêmes espèces, cette zone fasse partie intégrante des faisceaux, comme il en est, suivant moi, des fibres péri-

cycliques superposées à ces derniers dans les espèces ligneuses plus haut considérées, je ne puis m'empêcher de constater qu'elle y est du moins dès l'origine, et qu'elle y reste constamment en rapport direct et intime avec le liber mou, soit seulement à la hauteur des faisceaux (*Centranthus ruber*, *Melandrium dioicum*), soit sur tout le pourtour de la tige (*Phlox decussata*, *Saponaria officinalis*, *Dianthus barbatus*).

L'objection que l'on pourrait tirer de la formation tardive, chez la Saponaire, d'une couche de suber à la limite interne du péricycle, tombe d'elle-même, puisque les formations de ce genre sont fréquentes, comme on sait, dans l'écorce secondaire des plantes ligneuses, sans qu'on puisse les considérer comme indicatives des lignes de séparation de tissus d'origines différentes.

Je passe à la tige des Cucurbitacées, qui a été la cause occasionnelle de ce débat. On sait que les faisceaux des plantes de cette famille sont plongés dans un parenchyme fondamental abondant qui les isole les uns des autres par de larges rayons médullaires, et les sépare complètement le plus souvent, sauf à la hauteur des insertions foliaires, de la zone de tissu fibreux à éléments sclérifiés (péricycle externe de M. Morot) dont le cylindre central est entouré. Cette zone est continue ou à peu près chez *Cucumis sativus*, *Cucurbita Pepo* et *Bryonia dioica*, tandis qu'elle se montre irrégulièrement interrompue dans d'autres espèces, telles que *Cucumis Melo*, etc. Partout l'endoderme est peu distinct.

Le liber des faisceaux est double (faisceaux bicollatéraux), comprenant un liber interne tourné vers la moelle, et un liber externe (*stricto sensu*, groupe de tubes cribreux), auquel est superposée une couche de parenchyme spécialisé dans lequel je crois reconnaître le péricycle interne ou mou de M. Morot.

En étudiant le développement de ces diverses régions tissulaires, j'ai constaté : 1° que les faisceaux naissent isolément dans le parenchyme fondamental sans être ou paraître réunis au début, comme dans les cas précédemment observés, par une zone continue de tissu formatif secondaire ; 2° que les couches parenchymateuses disposées en demi-cercle à la partie interne du faisceau prennent naissance, de même que le liber mou et le bois, dans le cordon procambial ; 3° enfin, que la zone de tissu fibreux qui sépare le cylindre central de l'écorce primaire tire son origine, non pas d'une simple différenciation du tissu fondamental, mais bien de l'évolution d'un tissu formatif spécialisé, contemporain du tissu procambial et présentant au début les mêmes caractères. L'identité des deux tissus est facile à reconnaître au niveau des insertions foliaires, où ils se confondent dans les très jeunes tiges.

Il semble donc qu'ici la couche péricyclique se soit en quelque sorte scindée en deux parties, une partie interne, parenchymateuse et frac-

tionnée, qui reste adhérente au liber des faisceaux, et une partie externe, fibreuse et continue, qui se localise au pourtour du cylindre central et reste séparée des faisceaux par plusieurs assises de tissu fondamental.

Mais, si cette disposition anormale du péricycle est constante dans la tige des Cucurbitacées, elle ne se retrouve pas dans le pétiole. En pénétrant dans cet organe, la zone du péricycle fibreux se fractionne en effet en autant d'arcs isolés qu'il s'y trouve de faisceaux, et chacun de ces arcs, plus ou moins sclérifiés, vient s'appliquer étroitement contre la couche de parenchyme spécialisé (péricycle interne) qui est superposée, dans chaque faisceau, au groupe des tubes cribreux. Et ainsi se trouvent rétablis les rapports ordinaires des deux couches péricycliques entre elles et avec le groupe des tubes cribreux.

Cette disposition du péricycle pétioleaire des Cucurbitacées ne doit pas d'ailleurs être considérée comme une exception.

Dans un récent compte rendu du mémoire de M. Morot, M. Leclerc du Sablon fait cette remarque importante, qu'en passant dans la feuille le péricycle « forme rarement un anneau complet autour de l'ensemble des faisceaux; le plus souvent, ou bien il entoure séparément chacun d'eux, ou bien il constitue un arc plus ou moins développé sur les faces inférieures et latérales du pétiole » (1).

Dans la plupart des espèces que j'ai étudiées (toutes les Cucurbitacées, Frêne, Sureau, Lilas, Érable, etc., etc.), le péricycle entoure séparément, en effet, chaque faisceau du pétiole; il correspond donc exactement au second type signalé par M. Leclerc du Sablon. Sur ce point, mes observations concordent parfaitement avec celles de cet auteur. Mais, de plus, j'ai cru reconnaître que toujours, en pareil cas, les éléments de ce même péricycle, — et cela aussi bien pour les fibres superposées au liber mou que pour les cellules parenchymateuses de petit calibre répandues sur les côtés et le bord interne du faisceau; — que ces éléments, dis-je, bien loin de provenir d'une différenciation du méristème primitif, prennent directement naissance dans le procambium fasciculaire, qu'ils sont conséquemment une dépendance du faisceau. Et je me demande s'il n'y a pas là une indication précieuse pour la détermination de l'origine du péricycle caulinaire lui-même, étant donné que l'individualisation et la nature propre du faisceau et de ses annexes sont bien plus accusées dans le pétiole que dans la tige, où elles se trouvent souvent dissimulées ou même détruites par la juxtaposition des faisceaux.

Ajoutons que la couche fibreuse plus ou moins continue du péricycle caulinaire se fractionne de même à la naissance des nervures foliaires du *Dianthus barbatus* et du *Melandrium dioicum*, et que les fibres y

(1) Bull. Soc. bot. de France, 1885, Revue bibliogr. p. 146.

prennent aussi, à un certain stade de développement, l'aspect collenchymateux que nous avons reconnu, avec M. Costantin, dans celles de la Saponaire.

Dans la tige adulte de certaines Géraniacées (*Geranium pyrenaicum*, diverses espèces ou variétés de *Pelargonium*), le cylindre central est entouré, de même que celui des Cucurbitacées, d'une zone continue ou parfois irrégulièrement interrompue de tissu sclérifié formé de fibres proprement dites et de cellules parenchymateuses très allongées. Il peut se faire que quelques traînées de cellules également sclérifiées, et plus ou moins entremêlées de cellules à parois minces, mettent cette zone en communication avec le liber mou des faisceaux; mais ce n'est là qu'une exception. Le plus souvent le passage du liber mou à la zone fibreuse continue est ménagé par la présence d'une simple couche de parenchyme spécialisé (péricycle interne mou de M. Morot).

Or, si l'on cherche à se rendre compte de l'origine de ces différentes régions tissulaires, on voit qu'elles proviennent toutes d'un tissu formatif homogène dans toutes ses parties au début et tout à fait identique à celui dont nous avons constaté la présence, au même stade d'évolution, dans toutes les espèces précédemment examinées.

Les faisceaux caulinaires des *Pelargonium* sont très espacés au début, et ils restent longtemps en cet état. Ce n'est que tardivement qu'on voit apparaître entre eux de nouveaux faisceaux qui prennent naissance dans les arcs intercalaires de tissu formatif secondaire dont la partie interne est demeurée à l'état méristématique, tandis que l'externe est déjà complètement sclérifiée. Les faisceaux nouveaux se soudent entre eux et avec les anciens, de telle sorte qu'ils finissent par former un cercle libéro-ligneux continu sans interposition de rayons médullaires.

Le péricycle pétiolaire du *Geranium pyrenaicum*, comme celui des Cucurbitacées, se scinde en autant de péricycles particuliers que de faisceaux; ceux-ci, peu nombreux, souvent réduits à trois, se montrent très rapprochés les uns des autres au centre du parenchyme fondamental.

Il n'en est pas de même dans le pétiole des *Pelargonium*, dont les faisceaux, largement espacés, comme ceux de la jeune tige, sont disposés en symétrie rayonnante à l'intérieur d'une zone fibreuse qui forme elle-même un cercle complet autour du cylindre central.

Outre ces faisceaux que j'appellerai périphériques, il y en a deux autres qui sont situés au centre du pétiole, accolés latéralement l'un à l'autre et entourés d'une gaine étroite de tissu sclérenchymateux peu accusé. Le bois de ces faisceaux est tourné vers la partie inférieure de l'organe, et leur liber mou, assez volumineux, s'accompagne d'un petit groupe de fibres épaissies dont la position est très remarquable. Elles ne sont pas, en effet, disposées comme à l'ordinaire en arc de cercle à l'exté-

rieur du faisceau, mais bien plongées dans le liber qui les englobe de toutes parts, nouvelle preuve, suivant moi, des rapports intimes existant, dans la plupart des cas, entre les fibres libériennes ou péricycliques et le faisceau.

Si je n'ai pas été le jouet d'une constante illusion, c'est dans la communauté d'origine du péricycle et des faisceaux qu'il faut chercher, pour toutes les espèces observées jusqu'ici, la raison d'être de ces rapports.

Tout autre est l'origine de la zone continue de tissu sclérifié qui entoure le cylindre central dans la tige des Pavots (*Papaver somniferum*, *P. Rhæas*), et qui est formée, dans des proportions variables, de cellules parenchymateuses allongées et d'éléments fibreux moins abondants. Ici nous sommes certainement en présence d'un produit de différenciation du tissu conjonctif primordial. Aussi près qu'on se puisse rapprocher du cône végétatif, on n'observe jamais en effet, dans la tige de ces plantes, aucune formation analogue au tissu clair et à très petits éléments qui caractérise le premier stade de l'évolution du péricycle dans les espèces précédentes. Ce qu'on y trouve constamment, c'est une masse homogène de tissu conjonctif à cellules toutes semblables avant la phase d'épaississement qui doit aboutir à la formation de la zone scléreuse continue. Au surplus, cet épaississement se continue dans les couches plus internes du tissu conjonctif, atteint assez ordinairement les faisceaux dans la tige du *P. Rhæas*, et envahit même les rayons médullaires dans celle du *P. somniferum*. Dans l'une et l'autre espèce, on distingue d'ailleurs très bien cette zone sclérifiée des vraies fibres péricycliques, qui forment des groupes généralement peu volumineux superposés au liber mou des faisceaux et prenant naissance, comme lui, dans les cordons du procambium.

Très évidemment le problème se complique, et nous sommes forcés de reconnaître, ou que la tige des Pavots est munie de deux péricycles sclérifiés, un péricycle externe continu, situé à la limite de l'écorce primaire et du cylindre central, et un péricycle interne discontinu, faisant corps avec les faisceaux, ou de proclamer que la couche externe continue, en raison même de son origine, ne constitue pas un véritable péricycle (1).

Le mode d'épaississement des éléments sclérifiés de la zone continue est à peu de chose près le même que celui des fibres de la Saponaire. Les cellules se chargent d'abord sur leurs arêtes d'empâtements collenchymateux; puis les méats se creusent peu à peu dans la substance opaline interstitielle qui constitue ces empâtements, et enfin l'épaississement se répand uniformément sur toute la surface des parois cellulaires. Il en est de même pour les fibres superposées au liber mou des faisceaux.

(1) La structure de l'Ancolie (*Aquilegia vulgaris*) est à peu près la même.

Je ne crois pas du reste que l'on puisse rien induire de ce phénomène relativement à la nature propre et à l'origine des éléments cellulaires où on l'observe, puisque, s'il est de beaucoup plus fréquent dans les cellules du tissu conjonctif primordial, surtout dans celles de l'écorce, on le retrouve aussi quelquefois dans des éléments franchement fasciculaires, notamment dans les tubes cribreux de la Saponaire.

Dans le *Chelidonium majus*, il n'y a pas de zone fibreuse continue, mais de simples paquets de pseudo-fibres à la partie externe des faisceaux.

Il ne me reste plus qu'à dire quelques mots du péricycle des Berbéridées, caractérisé, comme on sait, par la présence de deux larges zones concentriques très différenciées. La zone externe est formée de fibres de large calibre, à parois médiocrement épaissies; l'interne est au contraire constituée par un parenchyme lacuneux dont les cellules n'épaississent jamais leurs parois et se montrent toujours pleines de chlorophylle ou d'amidon. Cette dernière zone subsiste assez longtemps, tandis que l'autre s'isole des tissus sous-jacents par l'interposition d'une couche subéreuse et ne tarde pas à se mortifier.

Le cercle des faisceaux procambiaux, au moment de leur apparition, laisse en dehors, dans le *Berberis vulgaris*, de sept à dix assises de cellules, y compris l'écorce primaire jusqu'à l'épiderme. Bientôt les plus internes de ces assises deviennent le siège d'un travail de prolifération abondante, qui progresse en direction centrifuge, et finit par se concentrer dans la partie externe de la zone de formation correspondant au péricycle prosenchymateux. Il y devient même très actif, de telle sorte que la rapide extension de ce tissu et le prompt épaississement des éléments qui le composent, alors que la zone interne parenchymateuse ne s'accroît plus, paraissent être la cause de la dislocation de cette dernière et de la formation des nombreuses lacunes qui la caractérisent.

A l'état adulte, j'ai souvent compté, dans certaines tiges de *Berberis vulgaris*, de dix-huit à vingt assises, et plus, dans les deux zones du péricycle. Faut-il les considérer comme un produit de différenciation du tissu conjonctif primaire, ou bien le travail de prolifération, très localisé au début, qui leur donne naissance, n'indiquerait-il pas qu'il y a là aussi formation d'un tissu secondaire contemporain du procambium proprement dit? J'hésite à me prononcer.

Ajoutons que, dans la même espèce, l'endoderme est absolument indistinct. Les cellules de l'assise parenchymateuse immédiatement superposée aux fibres ne diffèrent ni par la forme ni par les dimensions des cellules plus extérieures; je n'y ai jamais observé les plissements caractéristiques de l'endoderme; elles ne contiennent de l'amidon à aucune époque de leur existence; enfin il leur arrive souvent de sclérifier leurs parois, ce qui est assez anormal pour les cellules endodermiques. Cette sclérification

peut même gagner les couches plus externes, de telle sorte que, dans certains sujets, je n'ai plus trouvé entre l'épiderme et le tissu scléreux qu'une seule assise de cellules à parois légèrement épaissies.

La couche fibreuse passe presque tout entière dans le pétiole, à la base duquel elle forme, au devant des faisceaux, un demi-cercle ininterrompu, accompagné à l'intérieur de quelques assises de parenchyme allongé ou de tissu lacuneux à amidon. Un peu plus haut ce demi-cercle se fractionne en autant d'arcs isolés qu'il y a de faisceaux dans le pétiole, et chacun de ces arcs vient s'appliquer étroitement à la partie externe du faisceau correspondant. Le tissu lacuneux se localise en même temps en deux massifs plus ou moins volumineux, situés près des bords supérieurs du pétiole, tandis qu'à la partie la plus saillante de chacun de ces derniers s'organise un puissant cordon de cellules sclérifiées.

On aura sans doute remarqué que je me suis souvent servi, au cours de cette trop longue dissertation, des mots *péricycle*, *couche*, *zone*, *fibres péricycliques*, me conformant ainsi à la nomenclature proposée par M. Van Tieghem. C'est qu'en effet, tout en faisant d'expresses réserves relativement à la théorie qui a donné naissance à ces expressions, je les trouve merveilleusement imaginées pour désigner une région caulinaire bien caractérisée, et dont l'importance est depuis longtemps reconnue au double point de vue de la morphologie des tissus et du rôle considérable qu'elle remplit le plus souvent comme appareil de protection et de soutien pour le cylindre central.

Je ne diffère d'opinion avec M. Van Tieghem et ses élèves que sur la question, à la vérité assez importante, de savoir quelle est l'origine de cette région.

J'ai cherché à exposer, dans les lignes qui précèdent, mes motifs de divergence, et je me résume en disant que, suivant moi, le cylindre central se divise en deux parties ou régions principales correspondant, l'une au tissu conjonctif primordial, ce qui comprend la moelle, et, suivant les cas, tout ou partie seulement des rayons médullaires primaires; l'autre au tissu formatif secondaire qui donne naissance par évolution divergente, d'une part au bois, de l'autre au liber mou et au péricycle, son annexe.

Si j'ai mal vu, qu'on veuille bien me montrer mon erreur. Je ne serai pas le dernier à la reconnaître.

M. Van Tieghem présente les remarques suivantes :

« M. Morot s'empressera certainement de répondre à la communication fort intéressante de M. d'Arbaumont, dès qu'il en aura pu faire une étude attentive. Aussi me bornerai-je à présenter à ce sujet deux observations.

La première, c'est que le péricycle n'est pas une *théorie*, comme le dit M. d'Arbaumont, mais simplement un fait, au même titre que la moelle et les rayons médullaires. La seconde, c'est qu'en exposant la définition du péricycle, j'ai pris grand soin de ne considérer que l'état adulte, de manière à la placer en dehors et au-dessus de la question d'origine qui fait l'objet de la discussion présente. »

M. Van Tieghem fait à la Société la communication suivante :

TRANSPIRATION ET CHLOROVAPORISATION,

par **M. Ph. VAN TIEGHEM** (1).

Je demande à la Société la permission d'appeler un instant son attention sur la nécessité qu'il y a de séparer, en physiologie végétale, deux fonctions jusqu'ici confondues. Ces fonctions ont, il est vrai, l'une et l'autre pour effet extérieur l'émission d'une certaine quantité de vapeur d'eau par toutes les parties aériennes du corps de la plante, mais c'est là tout ce qu'elles ont de commun.

Les plantes dépourvues de chlorophylle et les organes sans chlorophylle des plantes vertes émettent incessamment, à l'obscurité comme à la lumière, de la vapeur d'eau par leurs parties aériennes ; il en est de même des organes pourvus de chlorophylle, quand ils sont à l'obscurité ou à une faible lumière diffuse. A une forte lumière diffuse ou au soleil, le même phénomène continue à se produire dans ces organes verts, mais en même temps intervient la seconde fonction vaporisante dont il sera question tout à l'heure ; celle-ci ajoute son action à celle de la première, et l'on n'observe au dehors que la somme des deux effets. C'est à cette émission constante de vapeur d'eau par toutes les parties aériennes du corps, phénomène commun à toutes les plantes et continu à la fois dans l'espace et dans le temps, parce qu'il a son siège dans le protoplasme général et qu'il n'exige pas le concours de la lumière, qu'il convient de réserver désormais le nom de *transpiration*. Ainsi définie, les animaux la présentent comme les plantes ; la transpiration est une fonction commune à tous les êtres vivants. Elle croît, comme on sait, avec la température, avec la sécheresse et l'agitation de l'air. La lumière aussi l'accélère ; au soleil, un organe sans chlorophylle, un pétale de Mauve ou de Lis, par exemple, transpire jusqu'à deux et trois fois plus fortement qu'à l'obscurité.

(1) Les considérations résumées dans cette note ont été développées récemment dans une des leçons de mon cours du Muséum (leçon du 13 février 1886).